

明 細 書

発明の名称：

イノシトールを含むW／O／W型エマルション及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、W／O／W型エマルション及びその製造方法等に関する。更に詳しくは、本発明は、イノシトールを含み、経時安定性が良好なW／O／W型エマルション及びその製造方法等に関する。

背景技術

[0002] W／O／W型（水中油中水型）エマルションは、油中水型（W／O型）エマルションを更に水相（外水相）中に乳化分散させた多相エマルションである。W／O／W型エマルションは、他のエマルション型と比較して、有効成分の経皮吸収性を高めることができる製剤技術として知られており（非特許文献1）、化粧品、食品、医薬品等の様々な用途への応用が期待されている。

[0003] 一方、イノシトールは、保湿作用、皮脂分泌量を調整する作用等を有することが知られている。特許文献1には、イノシトールを含み、水中油型の乳化形態である外用医薬組成物が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-218319号公報

非特許文献

[0005] 非特許文献1：フレグランスジャーナル、1989年、4号、p. 88～93

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1には、水中油型乳化形態のクリーム剤の水相にイノシトールを配合すると、乳化安定性が向上したことが記載されている。しかしながら特許文献1には、イノシトールを含有するW／O／W型エマルションは記載され

ていない。水中油型エマルションの水相は、W/O/W型エマルションでは外水相に相当する。

[0007] イノシトールは、上記のように保湿作用、皮脂分泌量調整作用等を有することから、イノシトールを配合したW/O/W型エマルションは、例えば、化粧品分野において有用である。そこで、本発明者らは、イノシトールを含有するW/O/W型エマルションについて検討を行った。化粧品は、流通段階や消費者による使用段階で、厳しい条件にさらされる場合があることから、経時安定性が良好であることが求められる。しかしながら、W/O/W型エマルションにイノシトールを含有させると、W/O/W型エマルションの安定性が低下し、分離（相分離）が起こりやすくなる場合があることが分かった。W/O/W型エマルションは、一旦分離すると元のエマルションには戻らなくなる。

[0008] 本発明は、イノシトールを含有し、経時安定性が良好なW/O/W型エマルション及びその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者らは、イノシトールを含有し、かつ、経時安定性が良好なW/O/W型エマルションを得るために鋭意研究を重ねた結果、W/O/W型エマルションの内水相にイノシトールを含有させることにより、W/O/W型エマルションが安定化されることを見出した。

[0010] すなわち、本発明は、これらに限定される訳ではないが、以下のW/O/W型エマルション及びその製造方法に関する。

〔1〕 内水相と、油相と、外水相とを含むW/O/W型エマルションであって、イノシトールを内水相に含有する、W/O/W型エマルション。

〔2〕 外水相が、イノシトールを含有しない、上記〔1〕に記載のW/O/W型エマルション。

〔3〕 イノシトールの含有量が、0.01～1.4重量%である、上記〔1〕又は〔2〕に記載のW/O/W型エマルション。

〔4〕 油相が、固形油性成分及びシリコーン系界面活性剤を含有し、外水相

が、水溶性高分子を含有する、上記〔１〕～〔３〕のいずれかに記載のW／O／W型エマルション。

〔５〕上記シリコーン系界面活性剤のHLB値が７以下である、上記〔４〕に記載のW／O／W型エマルション。

〔６〕上記シリコーン系界面活性剤が、ポリエーテル基及びアルキル基を持つシリコーン系界面活性剤である、上記〔４〕又は〔５〕に記載のW／O／W型エマルション。

〔７〕上記ポリエーテル基及びアルキル基を持つシリコーン系界面活性剤が、セチルPEG／PPG－１０／１ジメチコン又はラウリルPEG－９ポリジメチルシロキシエチルジメチコンである、上記〔６〕に記載のW／O／W型エマルション。

〔８〕上記固形油性成分の含有量が、０．５重量％以上である、上記〔４〕～〔７〕のいずれかに記載のW／O／W型エマルション。

〔９〕上記固形油性成分がワックスである、上記〔４〕～〔８〕のいずれかに記載のW／O／W型エマルション。

〔１０〕上記水溶性高分子がアクリル酸メタクリル酸アルキル共重合体である、上記〔４〕～〔９〕のいずれかに記載のW／O／W型エマルション。

〔１１〕上記内水相に、金属塩を更に含有する、上記〔１〕～〔１０〕のいずれかに記載のW／O／W型エマルション。

〔１２〕上記内水相と上記油相が、内水相／油相＝１０／９０～９０／１０の重量比である、上記〔１〕～〔１１〕のいずれかに記載のW／O／W型エマルション。

〔１３〕外用剤である、上記〔１〕～〔１２〕のいずれかに記載のW／O／W型エマルション。

〔１４〕皮膚外用剤である、上記〔１〕～〔１３〕のいずれかに記載のW／O／W型エマルション。

〔１５〕クリーム又は乳液である、上記〔１〕～〔１４〕のいずれかに記載のW／O／W型エマルション。

〔１６〕イノシトールを含有する内水相と、油相を混合し、乳化させることでW／O型エマルジョンを調製する工程と、調製したW／O型エマルジョンと、外水相とを混合し、乳化させる工程と、を含む、W／O／W型エマルジョンの製造方法。

〔１７〕外水相が、イノシトールを含有しない、上記〔１６〕に記載の製造方法。

〔１８〕油相が、固形油性成分及びシリコン系界面活性剤を含有し、外水相が、水溶性高分子を含有する、上記〔１６〕又は〔１７〕に記載の製造方法。

〔１９〕上記内水相と上記油相を、内水相／油相＝１０／９０～９０／１０の重量比で混合する、上記〔１６〕～〔１８〕のいずれかに記載の製造方法。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、イノシトールを含有し、経時安定性が良好なW／O／W型エマルジョン及びその製造方法を提供することができる。本発明のW／O／W型エマルジョンは、例えば、化粧品等の皮膚外用剤として有用である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態を例示する。

(W／O／W型エマルジョン)

本発明のW／O／W型エマルジョンは、内水相と、油相と、外水相とを含むW／O／W型エマルジョンであって、イノシトールを内水相に含有する。

本発明のW／O／W型エマルジョンは、通常、内水相と、前記内水相が分散（乳化）されている油相と、前記油相が分散（乳化）されている外水相とを含む、W／O／W型エマルジョンである。本発明のW／O／W型エマルジョンは、上記内水相と、油相と、外水相とからなるものであってよい。W／O／W型エマルジョンにおいては、油相に内水相（内水相液滴）が分散（乳化）されているW／O型エマルジョンが、外水相に分散（乳化）されている。本発明のW／O／W型エマルジョンは、経時安定性が良好であり、分離が生

じにくいものであることから、化粧品などの分野で有用である。

[0013] 本発明における「内水相」、「油相」、「外水相」とは、W/O/W型エマルションの各相と、W/O/W型エマルションの製造に用いる各相の成分をそれぞれ含有する各溶液のいずれを意味してもよい。

[0014] (内水相成分)

本発明のW/O/W型エマルションは、内水相にイノシトールを含有する。W/O/W型エマルションがイノシトールを含有する場合、その内水相にイノシトールを含有すると、W/O/W型エマルションの経時安定性が良好となる。

イノシトール(1, 2, 3, 4, 5, 6-シクロヘキサンヘキサオール)は、シクロヘキサンの各炭素上の水素原子が1つずつヒドロキシ基に置換した構造を有する化合物である。イノシトールは、ヒドロキシ基の立体配置の組み合わせにより、myo-イノシトール、allo-イノシトール、D-chiro-イノシトール、L-chiro-イノシトール、cis-イノシトール、epi-イノシトール、muco-イノシトール、neo-イノシトール、scyllo-イノシトールの9種類の立体異性体が存在する。

本発明において、イノシトールは、上記の9種のうちの1種であってもよく、2種以上の組合せであってもよい。本発明において、イノシトールは、好ましくは、myo-イノシトール(シス-1, 2, 3, 5-トランス-4, 6-シクロヘキサンヘキサオール)である。

[0015] 本発明のW/O/W型エマルション中のイノシトールの含有量は、0.001重量%以上であってよく、好ましくは0.01重量%以上、より好ましくは0.05重量%以上、更に好ましくは0.08重量%以上、特に好ましくは0.1重量%以上である。また、W/O/W型エマルション中のイノシトールの含有量は、0.2重量%以上、0.5重量%以上又は1重量%以上であってよい。また、W/O/W型エマルション中のイノシトールの含有量は、好ましくは2重量%以下、より好ましくは1.5重量%以下、更に好ましくは1.4重量%以下、更により好ましくは1重量%以下、特に好ましくは

0.5重量%以下、最も好ましくは0.2重量%以下である。また、W/O/W型エマルション中のイノシトールの含有量は、0.1重量%以下又は0.08重量%以下であってよい。イノシトールの含有量が上記の範囲であると、W/O/W型エマルションの経時安定性がより向上する。このため、W/O/W型エマルションを長期間保存しても、分離が生じにくく、長期間保存安定性を有するものとなる。

一態様において、W/O/W型エマルション中のイノシトールの含有量は、0.001~2重量%であってよく、好ましくは0.01~1.5重量%、より好ましくは0.01~1.4重量%、より好ましくは0.05~1.4重量%、より好ましくは0.08~1.4重量%、更に好ましくは0.1~1.4重量%、更により好ましくは0.1~1重量%、特に好ましくは0.1~0.5重量%、最も好ましくは0.1~0.2重量%である。

本発明のW/O/W型エマルションは、内水相に上記量のイノシトールを含有することが好ましい。内水相中のイノシトールは、公知の方法（例えば、遠心分離）を用いて、W/O/W型エマルションの内水相、油相、外水相を分離し、公知の方法（例えば、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）法）で測定することができる。

[0016] イノシトールは、保湿作用、皮脂分泌量調整作用等を有することが知られている。本発明のW/O/W型エマルションは、例えば、イノシトール由来の作用を得るために使用することができる。

[0017] 本発明のW/O/W型エマルションは、内水相に、金属塩を更に含有することが好ましい。内水相成分として金属塩を含有すると、W/O/W型エマルションの経時安定性がより向上する。金属塩は特に限定されないが、硫酸マグネシウム、クエン酸ナトリウム、グルタミン酸ナトリウム等のアミノ酸塩、乳酸ナトリウム、塩化ナトリウムが好ましく、硫酸マグネシウムがより好ましい。金属塩は、1種又は2種以上を使用することができる。W/O/W型エマルションが金属塩を含有する場合、その含有量は特に限定されないが、W/O/W型エマルション中に、例えば0.001~10重量%であって

よく、好ましくは0.01～5重量%、より好ましくは0.1～2重量%である。

[0018] 内水相は、本発明の効果を損なわない限り、イノシトール以外の水溶性有効成分を含有してもよい。イノシトール以外の水溶性有効成分は、1種であってもよく、2種以上であってもよい。イノシトール以外の水溶性有効成分としては、例えば、美白成分として知られるアスコルビン酸誘導体（ビタミンC誘導体）、アルブチン、カモミラET、トラネキサム酸、プラセンタエキス、ルシノール、ハイドロキノン等が挙げられる。また、下記で例示する植物エキス、その他の美容成分が挙げられる。

[0019] W/O/W型エマルションがイノシトール以外の水溶性有効成分を含有する場合、その含有量は特に限定されないが、W/O/W型エマルション中に、例えば0.0001～10重量%であってもよく、好ましくは0.001～5重量%、より好ましくは0.005～5重量%、更に好ましくは0.005～2重量%である。一態様において、イノシトール以外の水溶性有効成分の含有量は、W/O/W型エマルション中に0.001～2重量%であることも好ましい。

[0020] （油相成分）

油相は、油性成分を含む。油性成分として、液体油性成分、固形油性成分を使用することができる。油性成分は、1種であってもよく、2種以上であってもよい。

油相は、通常、液体油性成分を含む。液体油性成分は、常温で液体であればよい。液体油性成分として、天然動植物油脂、炭化水素油、エステル油、シリコーン油、高級アルコール、高級脂肪酸等が挙げられ、1種又は2種以上を使用することができる。

[0021] 天然動植物油として、例えば、アボガド油、アマニ油、アーモンド油、オリーブ油、カカオ油、キリ油、小麦胚芽油、ゴマ油、米胚芽油、米糠油、サフラワー油、大豆油、月見草油、ツバキ油、トウモロコシ油、ナタネ油、パーシック油、パーム油、パーム核油、ヒマシ油、ヒマワリ油、ブドウ油、ホホ

バ油、マカデミアナッツ油、ミンク油、綿実油、ヤシ油、落花生油、ローズヒップ油等が挙げられる。

炭化水素油として、 α -オレフィンオリゴマー、スクワラン、スクワレン、流動パラフィン等が挙げられる。

[0022] エステル油として、アジピン酸ジイソブチル、アジピン酸2-ヘキシルデシル、アジピン酸ジ-2-ヘプチルウンデシル、イソステアリン酸イソステアリル、トリイソステアリン酸トリメチロールプロパン、2-エチルヘキサン酸セチル、ジ-2-エチルヘキサン酸ネオペンチルグリコール、トリ-2-エチルヘキサン酸トリメチロールプロパン、テトラ-2-エチルヘキサン酸ペンタエリスリトール、オクタン酸セチル、オレイン酸オレイル、オレイン酸オクチルドデシル、オレイン酸デシル、ジカプリン酸ネオペンチルグリコール、コハク酸2-エチルヘキシル、ステアリン酸イソセチル、ステアリン酸ブチル、セバシン酸ジイソプロピル、乳酸セチル、乳酸テトラデシル、ミリスチン酸イソプロピル、ミリスチン酸オクチルドデシル、ミリスチン酸セチル、ミリスチン酸ミリスチル、パルミチン酸オクチル、パルミチン酸2-エチルヘキシル、パルミチン酸2-ヘキシルデシル、パルミチン酸2-ヘプチルウンデシル、オレイン酸フィトステリル、リンゴ酸ジイソステアリル、パラメトキシケイ皮酸エステル、テトラロジン酸ペンタエリスリット等が挙げられる。

[0023] シリコーン油として、例えば、ジメチルポリシロキサン、高重合メチルポリシロキサン、メチルフェニルポリシロキサン、メチルヒドロジェンポリシロキサン、オクタメチルシクロテトラシロキサン、オクタメチルシクロペンタシロキサン、デカメチルシクロヘキサシロキサン、ステアロキシシリコーン等の高級アルコキシ変性シリコーン、アルキル変性シリコーン、高級脂肪酸エステル変性シリコーン等が挙げられる。

[0024] 高級アルコールとして、例えば、オクチルドデカノール、イソステアリルアルコール、オレイルアルコール等が挙げられる。

高級脂肪酸として、例えば、イソステアリン酸、オレイン酸、リノール酸、

リノレン酸等が挙げられる。

一態様において、液体油性成分として、炭化水素油が好ましい。一態様において、液体油性成分として、スクワランがより好ましい。

[0025] 本発明のW/O/W型エマルジョンにおいては、油相が、固形油性成分及びシリコーン系界面活性剤を含有することが好ましい。油相が、固形油性成分及びシリコーン系界面活性剤を含有すると、W/O/W型エマルジョンの経時安定性がより向上する。また、油相は、イノシトールを含有しないことが好ましい。

[0026] 油相成分として固形油性成分を含有することで、油相の粘度を高め、内水相の流動性を下げることができる。これにより、W/O/W型エマルジョンの安定性をより向上させることができる。固形油性成分は特に限定されないが、固形油脂類、ワックス、炭化水素類、高級脂肪酸類、高級アルコール類、エステル類、シリコーン類等から選択することができ、特に、固体油脂類、ワックスが好ましい。固体油脂類としては、カカオ脂、ヤシ油、パーム油、パーム核油、硬化油、硬化ヒマシ油、モクロウ、シアバター等が挙げられる。ワックスとしては、マイクロクリスタリンワックス、ミツロウ、カルナウバロウ、キャンデリラロウ、ラノリン等が挙げられる。中でも、固形油性成分として、ワックスが好ましく、マイクロクリスタリンワックスがより好ましい。

[0027] W/O/W型エマルジョンが固形油性成分を含有する場合、固形油性成分の含有量は特に限定されないが、W/O/W型エマルジョン中に、例えば0.3重量%以上であることが好ましく、0.5重量%以上であることがより好ましく、また、10重量%以下であることが好ましく、5重量%以下であることがより好ましい。一態様において、固形油性成分の含有量は、W/O/W型エマルジョン中に、0.3～10重量%が好ましく、0.5～5重量%がより好ましい。ワックス（好ましくはマイクロクリスタリンワックス）を用いた場合、ワックスの含有量は、W/O/W型エマルジョン中に、0.4重量%以上であることが好ましく、0.5重量%以上であることがより好ま

しく、また、10重量%以下であることが好ましく5重量%以下であることがより好ましい。一態様において、W/O/W型エマルションがワックスを含有する場合、その含有量は、W/O/W型エマルション中に、0.4～10重量%であることが好ましく、0.5～5重量%であることがより好ましい。

[0028] シリコーン系界面活性剤とは、シリコーンに親水性の置換基を導入した構造を有する界面活性剤であり、この親水性置換基の種類を変えることにより、種々の用途に適した界面活性剤が得られる。本発明においては、シリコーン系界面活性剤であれば特に限定されないが、例えば、置換基をポリエーテルとしたポリエーテル変性シリコーン系界面活性剤が好ましく、ポリエーテル基及びアルキル基を持つシリコーン系界面活性剤がより好ましい。

また、シリコーン系界面活性剤は、HLB値7以下のものが好ましく、HLB値は6以下がより好ましく、2.5～5.5が更に好ましい。シリコーン系界面活性剤のHLB値が上記の範囲であると、経時安定性がより良好なエマルションを得ることができる。

[0029] ポリエーテル基を持つシリコーン系界面活性剤としては、PEG-11メチルエーテルジメチコン、PEG/PPG-20/22ブチルエーテルジメチコン、PEG-9ジメチコン、PEG-3ジメチコン、PEG-9メチルエーテルジメチコン、PEG-10ジメチコン、PEG-32メチルエーテルジメチコン、ポリシリコーン-13、PEG-9ポリジメチルシロキシエチルジメチコン、PEG/PPG-19/19ジメチコン、(ジメチコン/(PEG-10/15))クロスポリマー、セチルPEG/PPG-10/1ジメチコン(HLB5.0)、ラウリルPEG-9ポリジメチルシロキシエチルジメチコン(HLB3.0)等が挙げられる。ポリエーテル基及びアルキル基を持つシリコーン系界面活性剤として、ラウリル又はセチルジメチコンコポリオール等を挙げることができ、特に、セチルPEG/PPG-10/1ジメチコン、ラウリルPEG-9ポリジメチルシロキシエチルジメチコン等が好ましい例として挙げられる。上記シリコーン系界面活性剤は、

1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせて用いることもできる。

[0030] W/O/W型エマルションがシリコーン系界面活性剤を含有する場合、その含有量は、W/O/W型エマルション中に、例えば0.1～15.0重量%であってよく、好ましくは0.5～12.5重量%、より好ましくは1.0～10.0重量%である。

[0031] また、油相成分として、油溶性有効成分を任意に含有でき、その種類は特に限定されない。油溶性有効成分を更に含有させることにより、例えば、イノシトール由来及び油性有効成分由来の機能を併せもつ化粧品などを製造することができる。また、本発明のW/O/W型エマルションは、油溶性有効成分として、下記で例示する植物エキス、その他の美容成分を含有することができる。

[0032] 例えば、油相にトコフェロール誘導体（ビタミンE誘導体）を含有することで、血行促進作用、抗酸化作用、皮膚柔軟効果を更に付加することが可能となる。W/O/W型エマルションが油溶性有効成分を含有する場合、その含有量は、W/O/W型エマルション中に、例えば0.0001～10重量%であってよく、好ましくは0.0005～5重量%、更に好ましくは0.001～2重量%である。

[0033] （外水相成分）

本発明において、外水相は、イノシトールを含有してもよいが、含有しないことが好ましい。外水相に含まれるイノシトールの量が少ないほど、W/O/W型エマルションの経時安定性が向上するためである。外水相に含まれるイノシトールの量は、W/O/W型エマルション中に0.5重量%以下が好ましく、0.3重量%以下がより好ましく、0.1重量%以下が更に好ましい。

[0034] 本発明において、外水相は、水溶性高分子を含有することが好ましい。外水相に水溶性高分子を含有すると、W/O/W型エマルションの経時安定性がより向上する。水溶性高分子として、増粘剤として知られる水溶性高分子を使用することができる。水溶性高分子が外水相の粘度を高めてW/O型エマ

ルシヨンの流動性を下げることから、W/O型エマルシヨン同士の凝集を防ぐために有効である。

[0035] 本発明のW/O/W型エマルシヨンの好ましい態様の一つは、内水相にイノシトールを含有し、油相に、固形油性成分及びシリコーン系界面活性剤を含有し、外水相に、水溶性高分子を含有するW/O/W型エマルシヨンである。また、外水相にイノシトールを含有しないことが好ましい。

[0036] 本発明に使用される水溶性高分子は特に限定されず、公知の水溶性高分子を使用することができるが、例えば、天然の水溶性高分子、半合成の水溶性高分子、合成の水溶性高分子等が挙げられる。天然の水溶性高分子としては、例えばアラビアガム、グアガム、カラギーナン、ペクチン、カンテン、クインシード（マルメロ）、デンプン（コメ、トウモロコシ、バレイショ、コムギ）等の植物系高分子；キサンタンガム、デキストラン、ブルラン等の微生物系高分子；コラーゲン、カゼイン、アルブミン、ゼラチン等の動物系高分子等が挙げられる。半合成の水溶性高分子としては、例えばカルボキシメチルデンプン、メチルヒドロキシプロピルデンプン等のデンプン系高分子；メチルセルロース、ニトロセルロース、エチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース、カルボキシメチルセルロースナトリウム（CMC）、結晶セルロース、セルロース末等のセルロース系高分子；アルギン酸ナトリウム、アルギン酸プロピレングリコールエステル等のアルギン酸系高分子等が挙げられる。合成の水溶性高分子としては、例えばポリビニルアルコール、ポリビニルメチルエーテル、カルボキシビニルポリマー（カルボマー）等のビニル系高分子；ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン共重合体共重合系高分子；ポリアクリル酸ナトリウム、ポリアクリルアミド、アクリル酸メタクリル酸アルキル共重合体（アクリル酸・メタクリル酸アルキル共重合体）等のアクリル系高分子；ポリエチレンイミン、カチオンポリマー等が挙げられる。水溶性高分子は、1種を用いてもよく、2種以上を組合わせて用いてもよい。水溶性高分子として、アクリル系高分子が好ましく、アクリル酸メタクリル酸アルキル共重合体がより好まし

い。

本発明のW/O/W型エマルションは、アクリル酸メタクリル酸アルキル共重合体を含むことが好ましい。W/O/W型エマルションが水溶性高分子を含む場合、その含有量は、W/O/W型エマルション中に、例えば0.001～10重量%であり、好ましくは0.005～5重量%、より好ましくは0.01～2重量%である。

[0037] 外水相中のその他の成分は特に限定されないが、エマルションの安定性に寄与することが知られている成分を含むことができ、例えば、ポリオキシエチレン系界面活性剤を更に含むことができる。ポリオキシエチレン系界面活性剤は特に限定されないが、モノオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン等を使用することができる。W/O/W型エマルションがポリオキシエチレン系界面活性剤を含む場合、その含有量は、W/O/W型エマルション中に、例えば0.01～20重量%であってよく、好ましくは0.1～10重量%、より好ましくは1～5重量%である。

[0038] (その他)

本発明のW/O/W型エマルションは、上記成分の他に、通常の化粧品、医薬部外品、医薬品、香粧品等に用いられる各種成分、例えば、水、乳化剤、保湿剤、増粘剤、有効成分、防腐剤、顔料、粉体、pH調製剤、紫外線吸収剤、抗酸化剤、香料等を適宜含むことができる。

[0039] また、上記の通り、本発明のW/O/W型エマルションは水溶性又は油溶性の有効成分を、いずれも含むことができる。

[0040] 有効成分としては、コラーゲン、ヒアルロン酸、エラスチン、プロテオグリカン、セラミド、プラセンタ、アスタキサンチン、ポリフェノール、酵母、アミノ酸、ペプチド（アセチルヘキサペプチド-8等）等が挙げられる。
また、有効成分として植物エキスを配合することができ、例えば、アイ（藍葉）、アカブドウ、アカヤジオウ・ジオウ（地黄）、アサ（麻子仁）、アシタバ、アズキ、アセロラ、アセンヤク、アボカド、アマ、アマチャ、アマチャヅル、アルテア、アルニカ、アロエ、アロエベラ、アンズ・ホンアンズ（

杏仁)、イチゴ、イチジク又はその葉、イチョウ(銀杏葉、銀杏)、イネ種子又は種皮、イラクサ、イランイラン、ウコン、ウスベニアオイ、ウスベニタチアオイ、ウツボグサ、ウメ(烏梅)又はその果肉、ウーロン茶、ウンシユウミカン(陳皮)、エゾウコギ、エゾキイチゴ、エノキタケ、エビスグサ(決明子)、エルダーベリー果実、エンジュ(槐花、槐花米)、オウギ・キバナオウギ、オウレン、オオバコ(車前子、車前草)、オオミサンザシ・サンザシ、オウヒササノユキ、オオムギ、オクラ果実、オタネニンジン・トチバニンジン(人參)、オーク(櫟)、オトギリソウ・コゴメバオトギリソウ・セイヨウオトギリソウ、オドリコソウ(續斷)、オニグルミ、オニユリ・ササユリ・ハカタユリ(百合)、オノニス、オヒョウ、オランダイチゴ、オランダカラシ(クレソン)、オランダゼリ、オランダミツバ、オリーブ、オレガノ、オレンジ果実又は果皮、カイケイジオウ(熟地黄)、カカオ種子、カキ又はその葉(柿蒂)、ガジュツ、カシワ(榎樹、榎葉)、カバノキ又はシダレカンバ、カボチャ、ガマ、カミツレ・ローマカミツレ、ガラナ種子、カリン、ガルシニア、カワヤナギ、カワラタケ、カワラヨモギ、カンゾウ、カンタラアサ、カントウ、カンナ、キイチゴ、キウイ果実、キク(菊花)、キササゲ、ギンギシ、キジツ、キズタ、キダチアロエ、キダチハッカ、キナ、キナノキ(シンコーナ、アカキナノキ)、キャベツ、キャベブ未熟果、キュウリ、キンカン果実、キンマ、グアバ果実、グアユレー、ケルクス・インフェクトリア(没食子)、ククイナツツ、クコ(枸杞、枸杞子、枸杞葉、地骨皮)、クズ(葛根)、クスノキ、グースベリー果実、クチナシ、クマザサ、クマツヅラ、クララ、クランベリー果実、クリ又はその渋皮、グレープフルーツ、クロバナヒキオコシ、ゲットウ(葉)、ゲッケイジュ、ゲンチアナ、ゲンチアナ根莖/根、コウチャ、コガネバナ(黄ゴン)、コケモモ、コショウ、コーヒー豆、ゴボウ(牛蒡、牛蒡子)、ゴマ、ゴマノハグサ、ゴミシコムギ、米・米糠(赤糠、白糠)・コメ油・加水分解コメエキス、コンニャク、サクラ(オオシマザクラ、ヤマザクラ、オオヤマザクラ、エドヒガシ、マメザクラ、ミヤマザクラ、ソメイヨシノ、タカネザクラ、カスミザクラ

、チョウジザクラ、コヒガン、サトザクラ、カンザクラ)の葉・花・果実・樹皮(桜皮)、サ克蘭ボ、ザクロ、サツマイモ、サトウキビ、サトウダイコン、サルビア(セージ)、サンショウ、シア(カリテ)、シイタケ、シオン、シソ・アオジソ・チリメンジソ・カタメンジソ(紫蘇葉、紫蘇子)、シナノキ、ハタケシメジ、ブナシメジ、シロタモギタケ、シモツケソウ、ジャガイモ、シャクヤク、シャクヤク根、ショウガ、ショウブ(菖蒲、菖蒲根)、シロバナイリス、シロバナツタの花、スイカ、スイカズラ(金銀花、忍冬)、ステビア、ストロベリー果実、スギナ、ステビア、スモモ果実、セイヨウアカマツの球果、セイヨウカラマツ、セイヨウキズタ、セイヨウグルミ、セイヨウサンザシ、セイヨウタンポポ、セイヨウトチノキ(マロニエ)、セイヨウナシ(果実、枝)、セイヨウナツユキソウ、セイヨウノコギリソウ(ミルフォイル)、セイヨウバラ、セイヨウハッカ・セイヨウヤマハッカ、ゼニアオイ、セリ、セロリ、センキュウ、センブリ、ソバ種実、ダイオウ、大根、大豆、ダイダイ(橙皮、枳実)、タチジャコウソウ(タイム、ワイルドタイム、百里香)、ダマスクバラ(花)、タマネギ、タムシバ(辛夷)、タラノキ又はその根皮、タンジン、タンポポ又はシロバナタンポポ・モウコタンポポ、チェリー果実、チョウセンニンジン(人参)、ツキミソウ、ツバキ、ツボクサ、ツユクサ、ツルアズキ、ツルドクダミ、デューベリー果実、トウガン(冬瓜子)、トウガラシ、トウキ、トウキンセンカ(マリーゴールド)、トウモロコシ又はトウモロコシ毛、ドクダミ、トコン(吐根)、トチュウ(杜仲、杜仲葉)、トマト、トルメンチラ、ナガイモ・ヤマノイモ、ナツミカン、ナツメ、ナンキンマメ、ナンテン(南天実)、ニクズク、ケイ・ニッケイ(桂皮)・ケイシ、ニラ、ニンニク、ノイバラ(営実)、ノコギリソウ、ノバラ、ノモモ、パーム、パイナップル果実、バジル、ハス(蓮肉、蓮子)、パセリ(オランダゼリ)、ハッカ(薄荷、薄荷葉)、ハトムギ(ヨクイニン)、バナナ、ハナハッカ、バニラビーンズ、パパイア、パプリカ、ハマメリス(葉)、バラ、ヒオウギ、ヒキオコシ(延命草)、ヒシ(菱実)、ヒノキ、ヒマシ、ヒマワリ、ピーマン、ビワ(枇杷、枇杷葉)、ビンロウ(大服

皮、檳榔子)、フキ、フキタンポポ(款冬花、款冬葉)、ブドウ果実又は果皮・種子・葉、ブナ、フユムシナツクサタケ、ブラジルカンゾウ、ブラックベリー、プラム果実、ブルーベリー(セイヨウヒメスノキ)、プルーン、ヘチマ、ベニバナ(紅花)、ベリー果実、ベルゲニアリグラタ(根)、ハウレンソウ、ホオズキ(登呂根)、ボダイジュ、ボタン(牡丹、牡丹皮)、ホップ、ホホバ、マイタケ、マオウ、マカデミアナッツ、マグワ(桑白皮、桑葉)、マヨラナ(葉)、マルベリー果実、マルメロ、マンゴー、マンゴスチン、マンダリン果実、マンネンタケ、ミドリハッカ、ミモザ、ミョウガ、ミラクルフルーツ果実、ムクロジ、ムラサキ(紫根)、ムラサキトウモロコシ、メリアアザジラクタ(葉)、メリッサ、メリロート、メロン果実、モモの葉(桃葉)・果実・種(桃仁)、モヤシ、モレロチェリー果実、モロヘイヤ、ヤグルマソウ(ヤグルマギク)、ヤグルマハッカ、ヤマヨモギ、ユーカリ、ユキノシタ、ユズ果実、ユリ、ヨーロッパキイチゴ、ヨモギ(艾葉)、ライム果実、ライムギ、ラズベリー葉・果実、ラベンダー、リョクチャ、リンゴ果実、リンドウ、レモン果実、レモングラス、レンギョウ、レンゲソウ、ローズマリー(マンネンロウ)、ローズヒップ(ノバラ)、ワサビ、ワレモコウ等が挙げられる。

[0041] また、その他の美容成分を配合することもでき、例えば、サッカロミセス、加水分解コンキオリン、加水分解ヒアルロン酸、ヒアルロン酸ヒドロキシプロピルトリモニウム、加水分解ヒアルロン酸アルキル(C 1 2 - 1 3)グリセリル等が挙げられる。

これらの有効成分は、それぞれの特性を考慮して、内水相、油相、外水相のいずれに含有させるかを判断することができる。

[0042] 各相における成分のW/O/W型エマルションの全体量に対する含有量は、有効成分、界面活性剤の種類、固形油性成分の種類や量等に応じて適宜決定することができる。

[0043] エマルションの安定性の観点から、油相と内水相の重量比は、内水相/油相 = 1 0 / 9 0 ~ 9 0 / 1 0 が好ましく、内水相/油相の重量比は、より好ま

しくは20/80~80/20、更に好ましくは25/75~75/25である。また、内水相100重量部に対して、油相が好ましくは10~500重量部、より好ましくは20~300重量部、更に好ましくは50~200重量部であり、外水相は好ましくは50~2000重量部、より好ましくは100~1500重量部、更に好ましくは200~1000重量部である。

[0044] 本発明のW/O/W型エマルションの形態は、経時安定性を有するものであれば特に限定されないが、例えば、内水相液滴の平均粒子径が0.001~100 μ mであってよく、好ましくは0.01~100 μ m、より好ましくは0.1~100 μ mであり、W/O型エマルション平均粒子径が、例えば0.01~100 μ mであってよく、好ましくは0.1~100 μ m、より好ましくは0.5~100 μ m、更に好ましくは1~50 μ mである。

[0045] 本発明のW/O/W型エマルションの粘度は、25℃において500~50,000mPa $\cdot$ sが好ましく、1,000~40,000mPa $\cdot$ sがより好ましく、2,000~30,000mPa $\cdot$ sが更に好ましい。ここで、前記粘度は、BM型粘度計（TOKI SANGYO社製、測定条件：ローターNo. 4、12rpm、1分間）により測定される粘度である。

[0046] 本発明のW/O/W型エマルションは、W/O/W型エマルションを適用し得る種々の用途に使用することができる。一態様において、本発明のW/O/W型エマルションは、外用剤（外用組成物）として使用することができる。また、一態様において、本発明のW/O/W型エマルションは、経口組成物（例えば、飲食品、経口医薬品、経口医薬部外品等）として使用することができる。一態様において、本発明のW/O/W型エマルションは外用剤として好適に使用することができる。

[0047] 外用剤は、皮膚、粘膜などの体の表面に適用し得るものであり、例えば、化粧品、外用医薬部外品、外用医薬品、洗浄剤、香粧品等が挙げられる。外用剤として、例えば、皮膚外用剤が好ましい。

[0048] 本発明のW/O/W型エマルションは、例えば、皮膚外用剤として好適に使用することができる。本発明でいう「皮膚外用剤」とは、皮膚に投与し得る

剤形のものであって、クリーム、美容液、乳液、化粧水、パック料等の化粧品のほか、医薬部外品、医薬品、洗浄剤、香粧品等の総称を表す。皮膚外用剤の形態は特に限定されないが、クリーム又は乳液が好ましい。本発明の皮膚外用剤の用途は、エマルションを適用し得るものとして公知の用途であれば特に限定されるものではないが、化粧品が好ましく、その中でもクリーム又は乳液が更に好ましい。

[0049] (W/O/W型エマルションの製造方法)

本発明のW/O/W型エマルションの製造方法については特に限定されず、公知の方法によって製造できるが、以下の製造方法により調製することで、特に経時安定性に優れたW/O/W型エマルションが得られる。

[0050] 例えば、W/O/W型エマルションの製造は、イノシトールを含有する内水相と、油相を混合し、乳化させることでW/O型エマルションを調製する工程と、調製したW/O型エマルションと、外水相とを混合し、乳化させる工程によって行うことができる。

上記のW/O型エマルションを調製する工程と、調製したW/O型エマルションと、外水相とを混合し、乳化させる工程とを含む、W/O/W型エマルションの製造方も本発明の1つである。

[0051] 本発明の製造方法において、内水相、油相及び外水相の好ましい態様は、上記と同じである。例えば、油相は、固形油性成分及びシリコーン系界面活性剤を含有することが好ましい。外水相は、水溶性高分子を含有することが好ましい。

W/O/W型エマルションの製造は、好ましくは、次の2工程：

(1) イノシトールを含有する内水相と、固形油性成分及びシリコーン系界面活性剤を含有する油相を混合し、乳化させることでW/O型エマルションを調製する工程と、

(2) 調製したW/O型エマルションと、水溶性高分子を含有する外水相とを混合し、乳化させる工程によって行うことができる。

[0052] 具体的には、油相に、イノシトールを含む内水相を添加し、好ましくは50

～100℃、より好ましくは60～95℃、更に好ましくは65～85℃の乳化温度で乳化してW/O型エマルジョンを調製する。この際、内水相と油相を、好ましくは内水相／油相＝10／90～90／10、より好ましくは20／80～80／20、更に好ましくは25／75～75／25の重量比で混合することが好ましい。

内水相は、任意で使用するもよいその他の任意成分（金属塩等）を含有してもよい。油相は、通常、液体油性成分を含む。油相は、上述した、任意成分（油溶性有効成分等）を含有してもよい。

[0053] つぎに、外水相にW/O型エマルジョンを添加し、好ましくは70℃以下、より好ましくは0～60℃、更に好ましくは10～50℃の乳化温度で乳化させることによって、W/O/W型エマルジョンを調製する。

外水相は、アクリル酸メタクリル酸アルキル共重合体を含有してもよい。外水相は、イノシトールを含有しないことが好ましい。

各成分の配合量は、W/O/W型エマルジョン中の含有量が上述した範囲となる量が好ましい。

[0054] 本明細書において下限値と上限値によって表されている数値範囲、即ち「下限値～上限値」は、それら下限値及び上限値を含む。例えば、「1～2」により表される範囲は、1以上2以下を意味し、1及び2を含む。本明細書において、上限及び下限は、いずれの組み合わせによる範囲としてもよい。

実施例

[0055] 以下、本発明を実施例に基づき詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0056] <実施例1～4>

イノシトールを含有するW/O/W型エマルジョンを調製した。

まず、各成分を表1の配合割合（重量％）で混合し、油相、内水相、外水相を調製した。つぎに、80℃の温度下で油相に内水相を投入して乳化させることでW/O型エマルジョンを調製した。W/O型エマルジョンの調製においては、内水相と、油相を混合して乳化を行った。その後、50℃の条件下

にて外水相にW/O型エマルジョンを投入し、実施例1～4のW/O/W型エマルジョン（W/O/W型エマルジョン製剤）を得た。より詳細には、W/O型エマルジョンと、外水相とを混合して乳化を行い、上記W/O/W型エマルジョンを得た。

得られたW/O/W型エマルジョンの外観を目視で確認したところ、乳液状であった。得られたW/O/W型エマルジョンを光学顕微鏡で観察し、内水相、油相、外水相からなるW/O/W型エマルジョンが作製できていることを確認した。

[0057] 実施例1～3のW/O/W型エマルジョンは、内水相にイノシトールを含有するW/O/W型エマルジョンである。実施例4のW/O/W型エマルジョンは、内水相及び外水相にイノシトールを含有するW/O/W型エマルジョンである。

表1中の数値は、W/O/W型エマルジョン（100重量%）中の各成分の配合量（重量%）である。イノシトールには、myo-イノシトール（築野ライスファインケミカルズ（株）製）を使用した。

[0058] <比較例1>

各成分の配合を表1に示すようにした以外は、実施例1と同様の方法で、W/O/W型エマルジョン（W/O/W型エマルジョン製剤）を調製した。得られたW/O/W型エマルジョンの外観（目視）は乳液状であった。

[0059] <参考例1>

各成分の配合を表1に示すようにした以外は、実施例1と同様の方法で、W/O/W型エマルジョン（W/O/W型エマルジョン製剤）を調製した。得られたW/O/W型エマルジョンの外観（目視）は乳液状であった。

[0060] 比較例1で調製したW/O/W型エマルジョンは、外水相にイノシトールを含有するW/O/W型エマルジョンである。参考例1で調製したW/O/W型エマルジョンは、イノシトールを含有しないW/O/W型エマルジョンである。比較例1及び参考例1についても、光学顕微鏡観察によって、内水相、油相、外水相からなるW/O/W型エマルジョンが作製できていることを確

認した。

[0061] [表1]

	成分名	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	参考例1
内 水 相	精製水	10	10	10	10	10	10
	硫酸マグネシウム	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	イノシトール	0.1	0.3	0.5	0.5	0	0
油 相	セチルPEG／PPG－10／ 1ジメチコン	2	2	2	2	2	2
	スクワラン	8	8	8	8	8	8
	マイクロクリスタリンワックス	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
外 水 相	パラオキシ安息香酸メチル	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	1,3-ブチレングリコール	13	13	13	13	13	13
	濃グリセリン	2	2	2	2	2	2
	精製水	60.1	59.9	59.7	59.2	59.7	60.2
	イノシトール	0	0	0	0.5	0.5	0
	アクリル酸・メタクリル酸アルキル共重合体	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	モノオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン(20E.O.)	2	2	2	2	2	2
	トリエタノールアミン	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	エタノール	1	1	1	1	1	1
合計(重量%)		100	100	100	100	100	100

[0062] 表1中の成分には、下記を使用した。

セチルPEG／PPG－10／1ジメチコン：Evonik Operations GmbH社製、HLB5.0

スクワラン：日光ケミカルズ（株）製

マイクロクリスタリンワックス：日興リカ（株）製

アクリル酸・メタクリル酸アルキル共重合体：Lubrizol Advanced Materials, Inc製

モノオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン（20E.O.）：花王（株）製

[0063] <W／O／W型エマルジョンの評価>

実施例、比較例及び参考例で調製したW／O／W型エマルジョンの経時安定性を評価した

50℃の加速条件下で、調製したエマルジョン製剤を保管し、製造時（製造

直後)、保管1カ月経過後、2カ月経過後の製剤の外観を目視で確認し、分離の有無を調べ、下記の基準で評価した。結果を表2に示す。

(評価基準)

○：分離が認められない

△：わずかに分離が認められる

×：分離が認められる

[0064] [表2]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	参考例1
製造時	○	○	○	○	○	○
1カ月後	○	○	○	△	×	○
2カ月後	○	○	○	×	×	○

[0065] 外水相にイノシトールを配合した比較例1のW/O/W型エマルションは、保管1カ月で分離が認められ、経時安定性が悪かった。

一方、内水相にイノシトールを含有する実施例1～4のW/O/W型エマルションは、経時安定性が良好であった。特に実施例1～3のW/O/W型エマルションは優れた経時安定性を有し、保管後も分離が起こらず、外観に変化がなかった。実施例4のW/O/W型エマルションは、比較例1と比較して経時安定性の改善が認められた。

[0066] <実施例5～6>

各成分の配合を表3に示すようにした以外は、実施例1と同様の方法で、内水相にイノシトールを含有するW/O/W型エマルション(W/O/W型エマルション製剤)を調製した。得られたW/O/W型エマルションの外観(目視)は乳液状であった。得られたW/O/W型エマルションを光学顕微鏡で観察し、内水相、油相、外水相からなるW/O/W型エマルションが作製できていることを確認した。表3中の数値は、W/O/W型エマルション(100重量%)中の各成分の配合量(重量%)である。使用した成分は、実施例1と同じである。

[0067] 実施例5～6で得られたW/O/W型エマルションを常温で6カ月保管し、外観を目視で評価した。実施例5～6で得られたW/O/W型エマルション

は、6カ月間外観に変化は認められず、分離が生じなかった。W／O／W型エマルションの経時安定性が確認された。本発明のW／O／W型エマルションは、例えば、乳液又はクリームとして好適に用いられることが確認できた。

[0068] [表3]

	成分名	実施例5	実施例6
内水相	精製水	10	10
	硫酸マグネシウム	0.5	0.5
	イノシトール	0.001	1.4
油相	セチルPEG／PPG－10／1ジメチコン	2	2
	スクワラン	8	8
	マイクロクリスタリンワックス	0.5	0.6
外水相	パラオキシ安息香酸メチル	0.1	0.1
	1,3-ブチレングリコール	13	13
	濃グリセリン	2	2
	精製水	60.599	59.1
	アクリル酸・メタクリル酸アルキル共重合体	0.1	0.1
	モノオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン(20E.O.)	2	2
	トリエタノールアミン	0.2	0.2
	エタノール	1	1
合計(重量%)		100	100

[0069] イノシトールをW／O／W型エマルションに配合する際に、内水相にイノシトールを配合すると、W／O／W型エマルションを安定に保つことができることが分かった。

産業上の利用可能性

[0070] 本発明によれば、イノシトールを含有し、経時安定性が良好なW／O／W型エマルション及びその製造方法を提供することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 内水相と、油相と、外水相とを含むW／O／W型エマルションであって、
イノシトールを内水相に含有する、W／O／W型エマルション。
- [請求項2] 外水相が、イノシトールを含有しない、請求項1に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項3] イノシトールの含有量が、0.01～1.4重量％である、請求項1又は2に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項4] 油相が、固形油性成分及びシリコーン系界面活性剤を含有し、外水相が、水溶性高分子を含有する、請求項1又は2に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項5] 前記シリコーン系界面活性剤のHLB値が7以下である、請求項4に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項6] 前記シリコーン系界面活性剤が、ポリエーテル基及びアルキル基を持つシリコーン系界面活性剤である、請求項4に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項7] 前記ポリエーテル基及びアルキル基を持つシリコーン系界面活性剤が、セチルPEG／PPG－10／1ジメチコン又はラウリルPEG－9ポリジメチルシロキシエチルジメチコンである、請求項6に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項8] 前記固形油性成分の含有量が、0.5重量％以上である、請求項4に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項9] 前記固形油性成分がワックスである、請求項4に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項10] 前記水溶性高分子がアクリル酸メタクリル酸アルキル共重合体である、請求項4に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項11] 前記内水相に、金属塩を更に含有する、請求項1又は2に記載のW／O／W型エマルション。

- [請求項12] 前記内水相と前記油相が、内水相／油相＝10／90～90／10の重量比である、請求項1又は2に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項13] 外用剤である、請求項1又は2に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項14] 皮膚外用剤である、請求項1又は2に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項15] クリーム又は乳液である、請求項1又は2に記載のW／O／W型エマルション。
- [請求項16] イノシトールを含有する内水相と、油相を混合し、乳化させることでW／O型エマルションを調製する工程と、調製したW／O型エマルションと、外水相とを混合し、乳化させる工程と、を含む、W／O／W型エマルションの製造方法。
- [請求項17] 外水相が、イノシトールを含有しない、請求項16に記載の製造方法。
- [請求項18] 油相が、固形油性成分及びシリコーン系界面活性剤を含有し、外水相が、水溶性高分子を含有する、請求項16又は17に記載の製造方法。
- [請求項19] 前記内水相と前記油相を、内水相／油相＝10／90～90／10の重量比で混合する、請求項16又は17に記載の製造方法。